

Allgäu

KLIMA  
NEUTRAL



# FENSTERSANIERUNG IM ALTBAU

Allgäuer Altbautage 17./18. Februar 2024

verbraucherzentrale  
Bayern



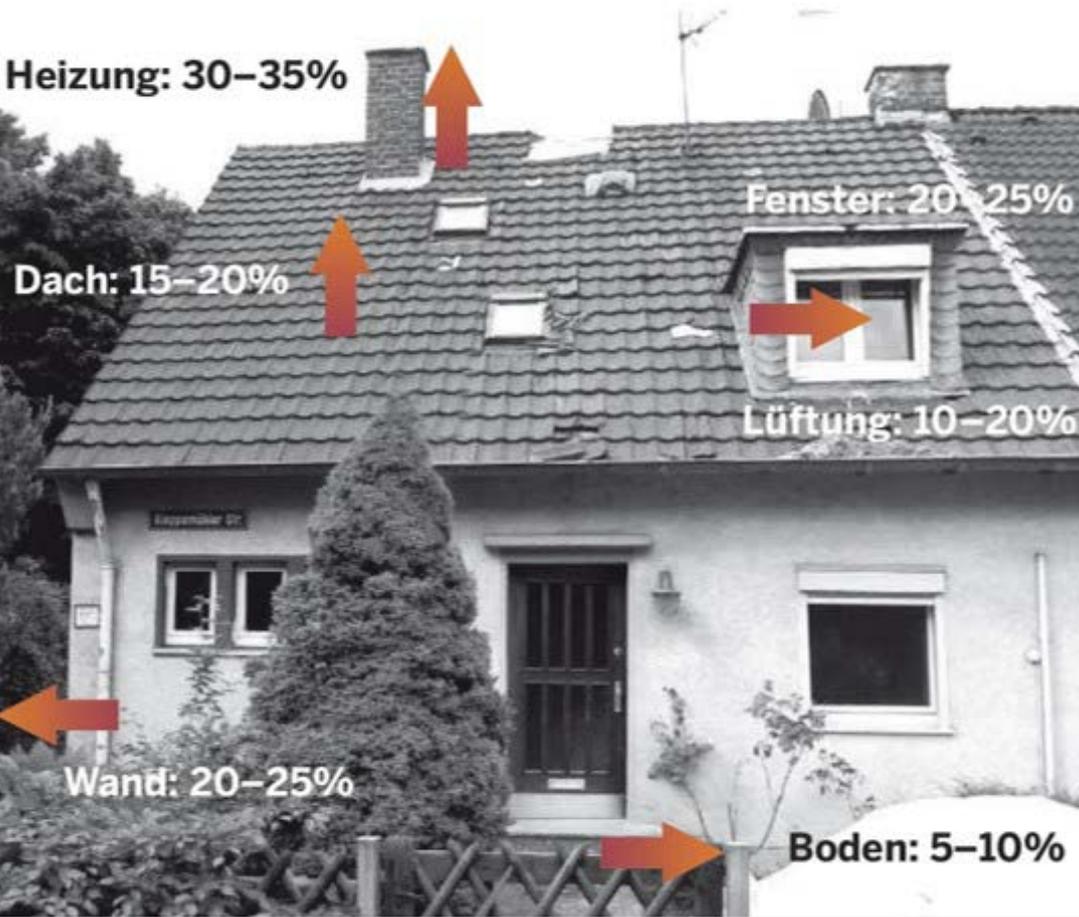
eza!  
Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# VORTEILE UND KOSTEN



# WÄRMEVERLUSTE

## ALTBAU



### Fenstersanierung

- ▶ Verbesserung des Wärmeschutzes
- ▶ Reduzierung der Transmissionswärmeverluste
- ▶ Reduzierung der Lüftungswärmeverluste



# KOMFORTSTEIGERUNG

## DURCH FENSTERSANIERUNG

- ▶ Besserer Wärmeschutz
- ▶ Weniger Lüftungswärmeverluste
- ▶ Weniger Zuglufterscheinungen
- ▶ Besserer Schallschutz
- ▶ Höhere Einbruchhemmung
- ▶ Besserer Bedienkomfort

# KOSTEN FENSTERTAUSCH

- ▶ 12 Fenster mit Standardmaßen ohne Extras, mit Demontage
- ▶ Ersatz als Einzelmaßnahme (Förderung 15%)

<b>Neue Fenster</b>	<b>Kosten</b>	<b>Kosten abzgl. Förderung</b>
Kunststoff, 3-fach	ca. 9.150€	ca. 7.777€
Holz, 3-fach	ca. 12.750€	ca. 10.840€
Holz-Alu, 3-fach	ca. 15.900€	ca. 13.250€

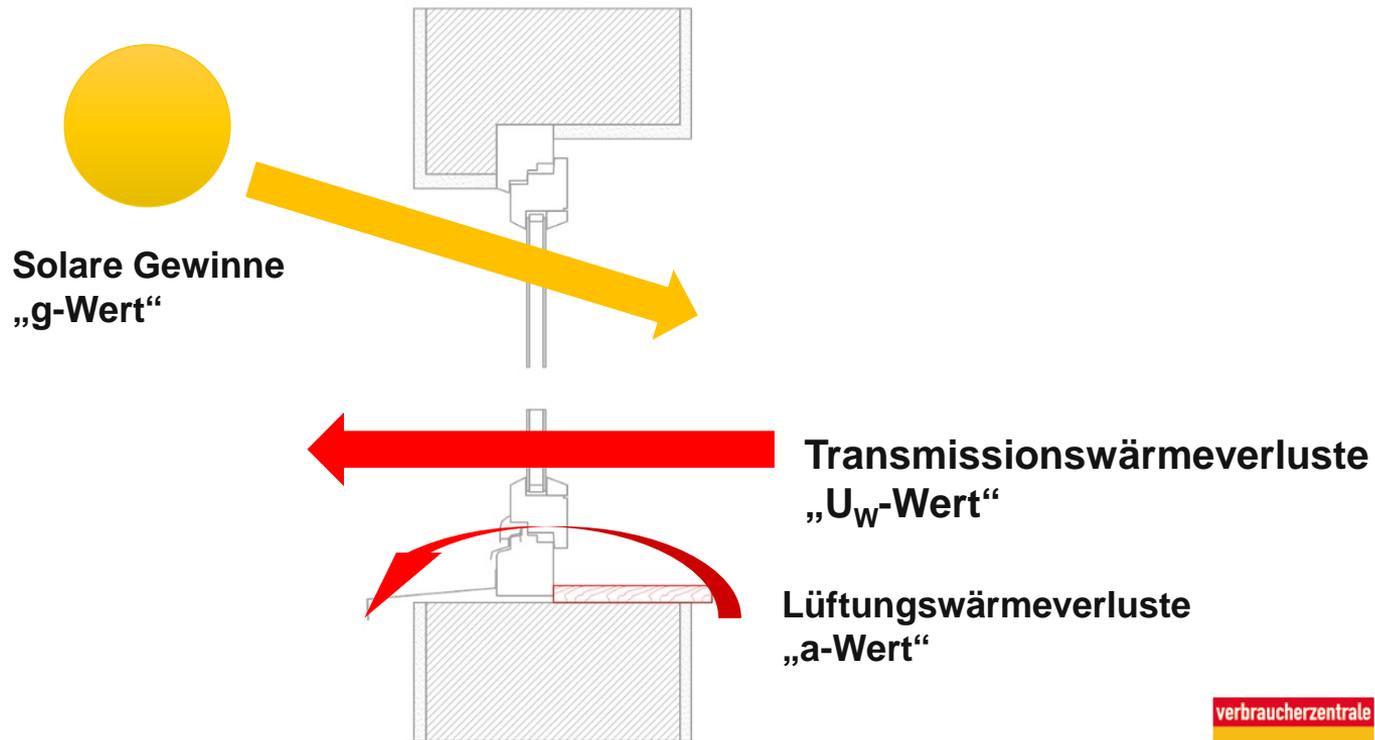
# KENNWERTE BEIM FENSTER



eza!

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# ENERGIESTRÖME UND KENNGRÖßEN



# WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT

## FENSTER $U_W$

Kenngroße für Wärmeschutz eines Fensters

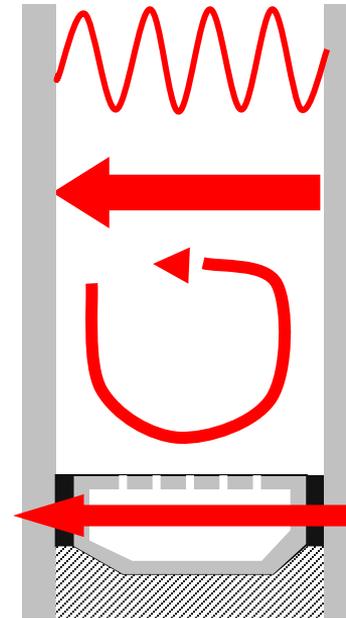
- ▶ „W“ steht für „Window“
- ▶ Abhängig von
  - Fensterrahmen ( $U_f$ -Wert)
  - Verglasung ( $U_g$ -Wert)
  - Glasrandverbund ( $\psi$ -Wert)
  - sowie deren Flächen bzw. Länge
- ▶ Je kleiner der U-Wert, desto besser der Wärmeschutz



# WÄRMESCHUTZ VON ISOLIERGLÄSERN

## Physikalische Prozesse bei der Wärmeübertragung in Isolierglas

- Wärmestrahlung der Scheiben
- Wärmeleitung über das Gas
- Konvektion des Gases
- Wärmeleitung über den Randverbund

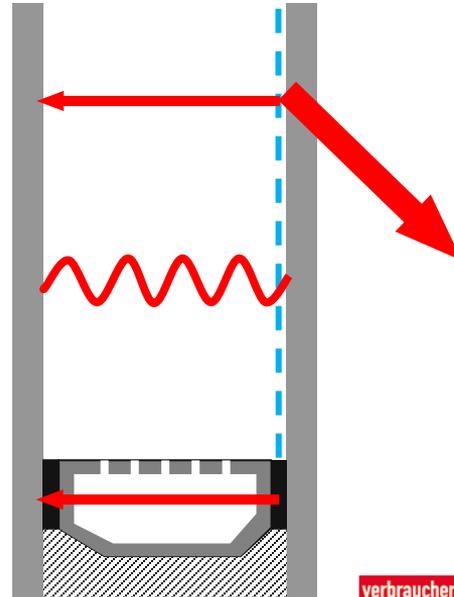


$$U_g = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

# WÄRMESCHUTZVERGLASUNG

Verringerung der Wärmeübertragung durch

- Verringerung der Wärmestrahlung durch aufgedampfte Metallschicht („Low-E-Beschichtung“)
- Verringerung der Wärmeleitung durch Edelgasfüllung (z.B. Argon, Krypton, Xenon)
- wärmetechnisch verbesserter Randverbund



$$U_g = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

# WÄRMESCHUTZVERGLASUNG ERKENNEN

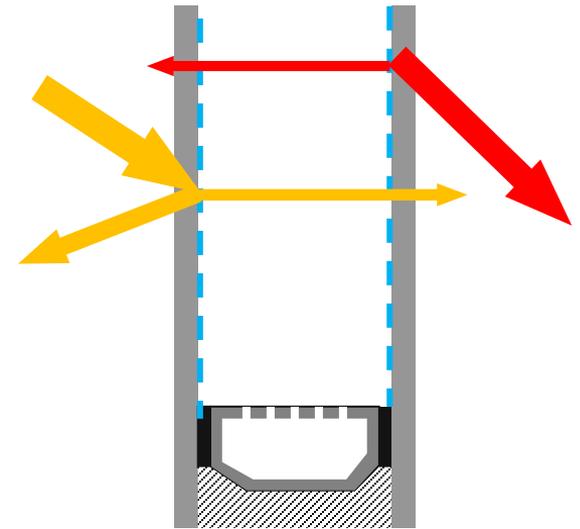
Low-E-Beschichtung  
kann mit dem „Feuerzeug-Test“  
sichtbar gemacht werden.

Flammenspiegel anders gefärbt:  
→ Low-E-Beschichtung vorhanden



# SONNENSCHUTZVERGLASUNG

- ▶ Reduzierung des Sonnenenergieeintrages zum Schutz vor sommerlicher Überhitzung
  - Low-E-Beschichtung auf der Innenseite der äußeren Glasscheibe
  - Sichtbaren Lichts gelangt weitgehend nach innen, Tageslichteinfall nur geringfügig beeinträchtigt
  - Üblicherweise in Kombination mit Wärmeschutzbeschichtung



$$U_g = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

# WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT VERGLASUNG $U_G$



**5 bis  
6 W/(m<sup>2</sup>K)**

*bis 1970er  
Jahre*



**2,5 bis  
3 W/(m<sup>2</sup>K)**

*Standard  
ab Ölkrise*



**1 bis  
1,3 W/(m<sup>2</sup>K)**

*Standard ab  
WSVO 1995*



**0,5 bis  
0,9 W/(m<sup>2</sup>K)**

*Standard  
heute*

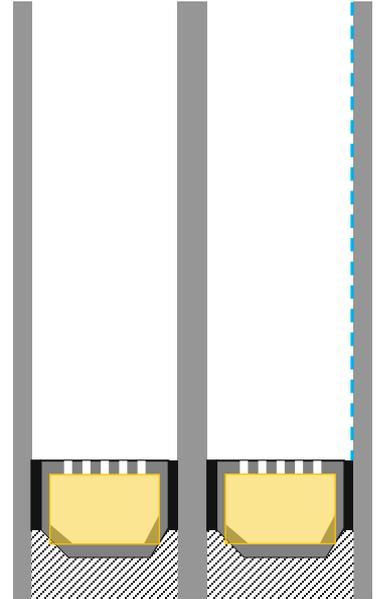


# GLASRANDVERBUND

## „WARME KANTE“

Randverbund aus  
Kunststoff oder Edelstahl

- ▶ verbessert  
Wärmeschutz
- ▶ verhindert Kondensat





# WÄRMEDURCHGANGSOEFFIZIENT

## FENSTERRAHMEN $U_f$

- ▶ Holz- und Holzmetallrahmen  
 $U_f = 1.3 - 1.5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- ▶ Kunststoffrahmen mit mehreren  
Luftkammern:  $U_f = 1.4 - 1.7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- ▶ Rahmensysteme mit Zusatzdämmschichten:  
 $U_f = 0.8 - 1.1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

# NEUE FENSTER IM UNGEDÄMMTEM ALTBAU

eza!

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu



## NEUES FENSTER IN

# UNGEDÄMMTER WAND

- ▶ Ungedämmte Altbauwand: U-Wert im Bereich von 1,3 – 2,0 W/m<sup>2</sup>K
- ▶ Vor Fenstersanierung: ungeplanter Luftaustausch und kontinuierliche Abfuhr der Raumfeuchte
- ▶ Nach Fenstersanierung: bei gleichem Lüftungsverhalten höhere Raumluftfeuchte
- ▶ Risiko von Schimmelpilzbildung an kalten Oberflächen der Bestandswände steigt



# LÜFTUNGSKONZEPT

## VERMINDERT SCHIMMELRISIKO

- ▶ Neue, dichte Fenster: Aktives Lüften nötig
- ▶ Deshalb Lüftungskonzept (nach DIN 1946-6):
  - ▶ Luftwechsel zum Feuchteschutz ist nutzerunabhängig sicherzustellen (RLT)
  - ▶ Fenstertausch am besten in Kombination mit Außendämmung
- ▶ Lüftungskonzept ab Austausch von 1/3 der Fenster Vorschrift



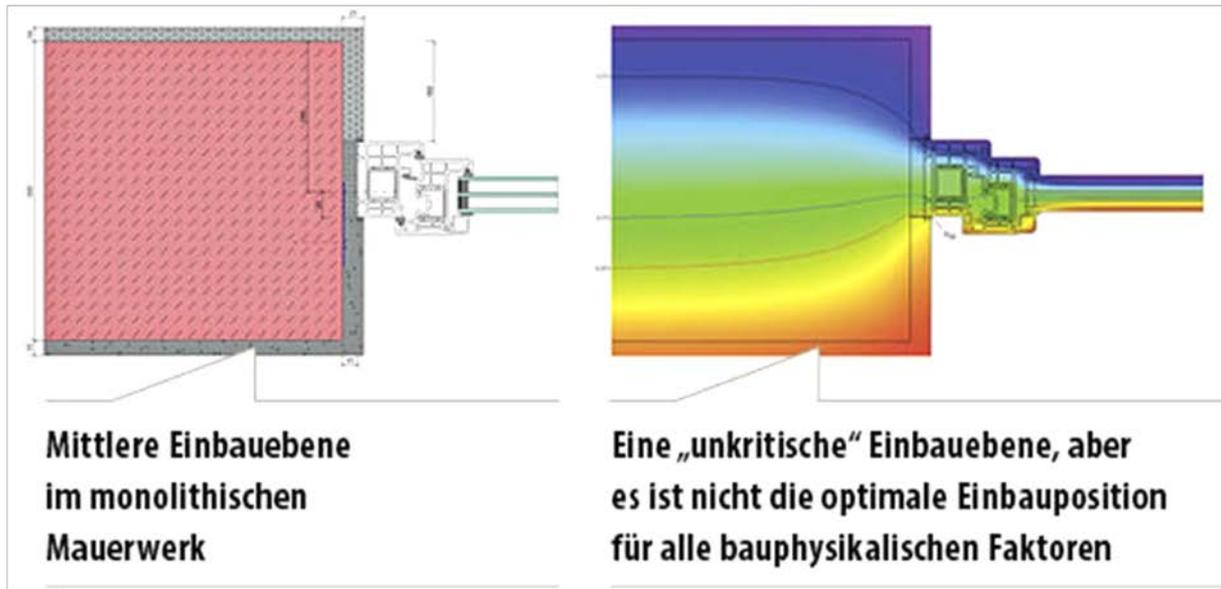
# NEUES FENSTER IN

# UNGEDÄMMTER WAND

- ▶ Richtige Einbaulage vermindert Schimmelpilzrisiko
- ▶ Nachträgliche Dämmung der Außenwände bei Fenstersanierung bereits mitplanen

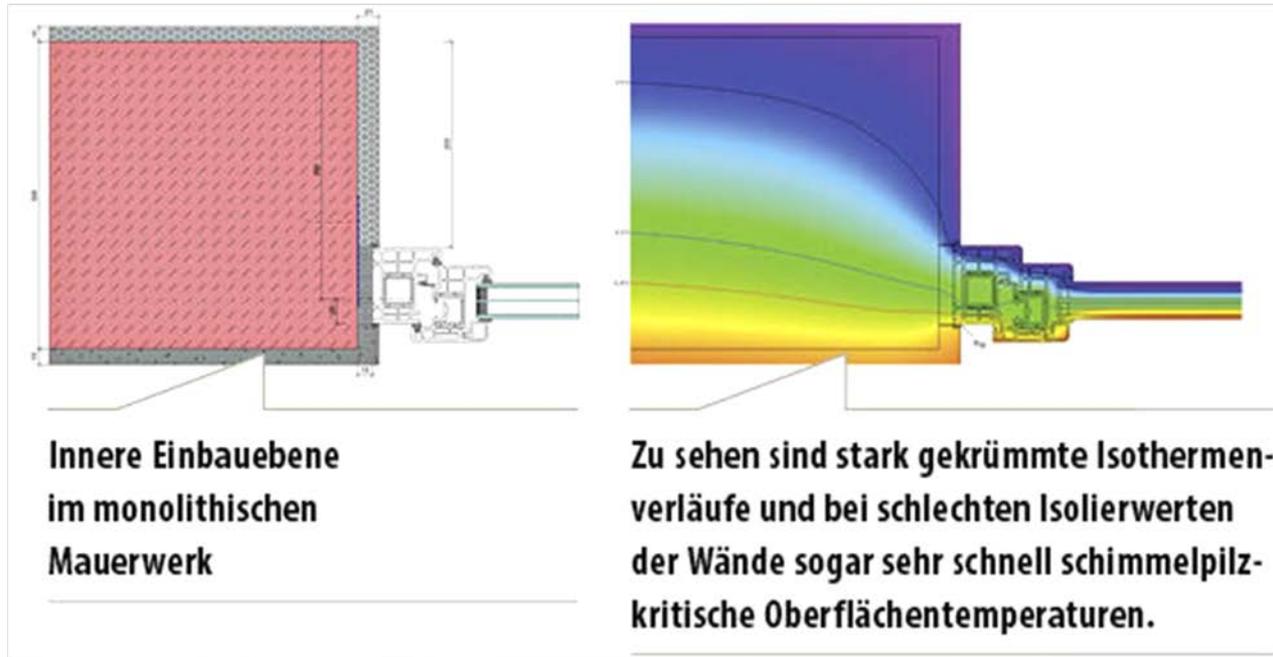
# NEUES FENSTER – UNGEDÄMMTE WAND

- ▶ Mittlere Einbaulage ist häufig möglich
- ▶ Nachträgliche Dämmung der Laibung ggf. aufwendig



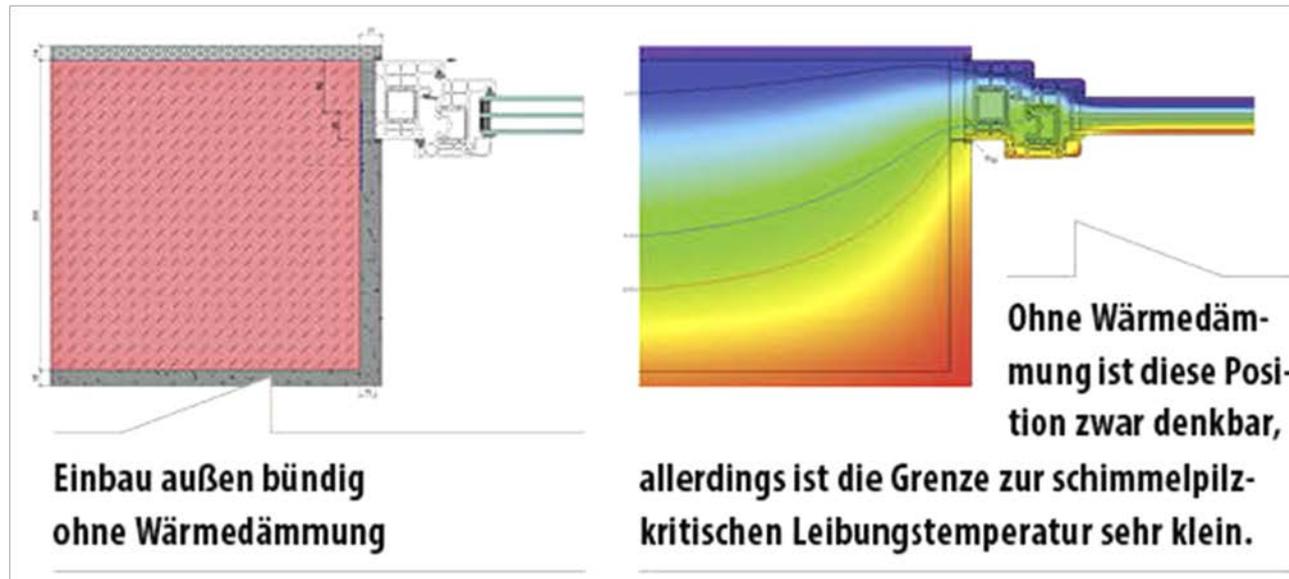
# NEUES FENSTER – UNGEDÄMMTE WAND

- ▶ Innere Einbaulage kritisch hinsichtlich Schimmelpilzbildung



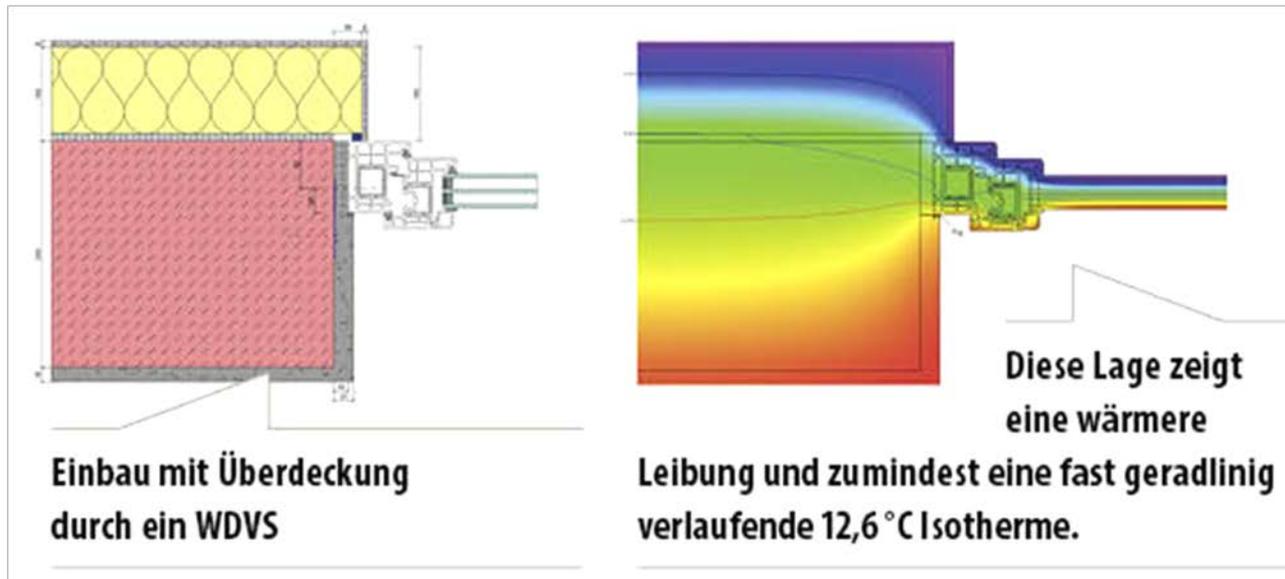
# NEUES FENSTER – UNGEDÄMMTE WAND

- ▶ Äußere Einbaulage ist möglich, aber nicht unkritisch
- ▶ Besonders gute Dämmung des Fensterrahmens wichtig



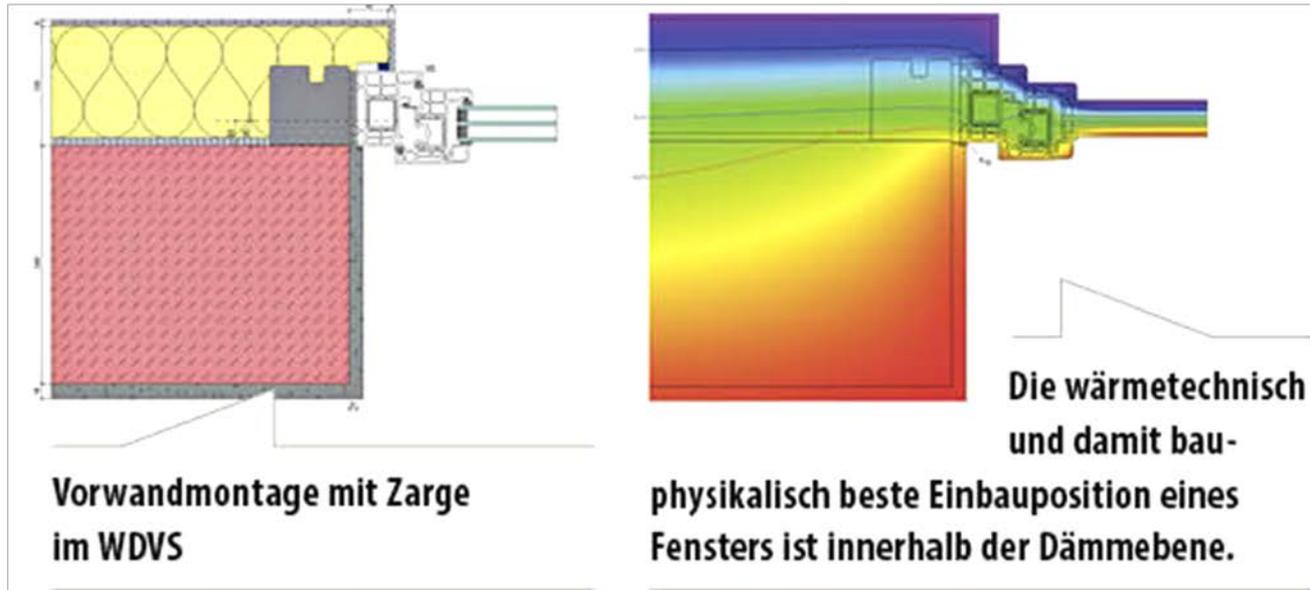
# NEUES FENSTER – GEDÄMMTE WAND

- ▶ Überdämmung Rahmen bzw. Dämmung Laibung reduziert Wärmeverluste (Wärmebrücken) und Schimmelpilzgefahr



# NEUES FENSTER – GEDÄMMTE WAND

- ▶ Einbaulage innerhalb der Dämmebene ist optimal



# EINBAU – GRUNDSÄTZE UND SCHWIERIGKEITEN



eza!

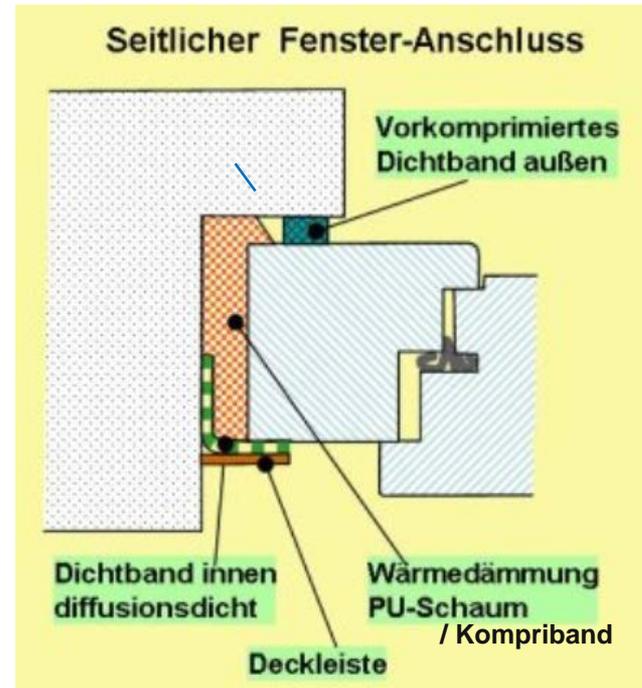
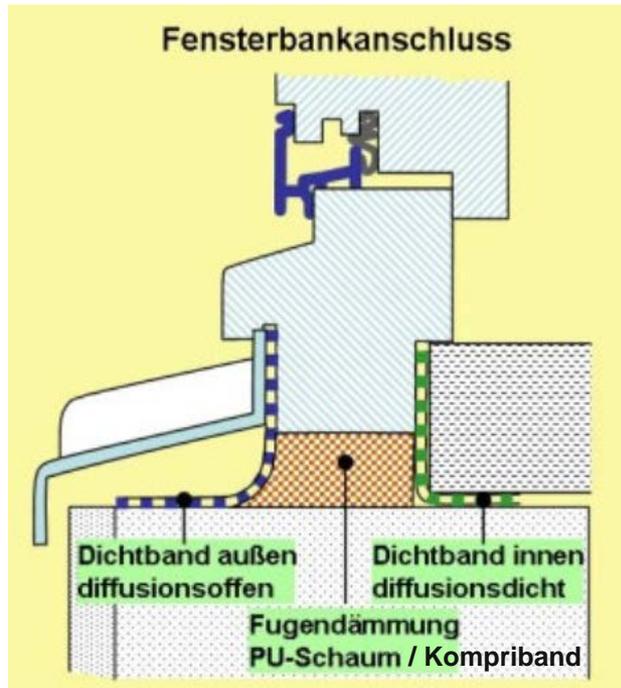
Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu



## EINBAU – GRUNDSÄTZE

- ▶ Anschluss an das bestehende Mauerwerk muss nach dem Stand der Technik ausgeführt werden
- ▶ Stichwort: RAL – Montage
- ▶ Innenabdichtung dampfdiffusionsdicht
- ▶ Wärme- und Schalldämmung der Anschlussfuge
- ▶ Außenabdichtung schlagregen- und winddicht aber dampfdiffusionsoffen
- ▶ Möglichst wärmebrückenfreier Einbau

# PRINZIP DES EBENENMODELLS





# LUFTDICHTHEITS- EBENE INNEN

- ▶ Ausfüllen von Fensterfuge mit Ortschaum ergibt keinen luftdichten Anschluss
- ▶ Nicht RAL-konform



# LUFTDICHTHEITS- EBENE INNEN

- ▶ Abgetauter Schnee: Indiz für mangelhafte Luftdichtigkeit eines Dachfensters



# WETTERSCHUTZ- EBENE AUßEN

- ▶ Nachbesserungsbedarf bei einem seitlichen Fensterbankabschluss



# WETTERSCHUTZ- EBENE AUßEN

- ▶ Mangelhaft ausgeführter Fensterbankanschluss



## DÄMMUNG

## ROLLADENKASTEN

- ▶ Nachträgliche Wärme-  
dämmung aller zugänglichen  
Seiten
- ▶ Nachträgliche Abdichtung  
der Fugen
- ▶ Zusätzlich: Abdichtung der  
Gurtbandführung



# SONNENSCHUTZ

- ▶ Heiße Sommer und lange Hitzeperioden machen Sonnenschutz heutzutage unverzichtbar!
- ▶ Außenliegende Jalousien mit drehbaren Lamellen bieten ausreichende Verschattung bei gleichzeitiger Tageslichtnutzung





## ZUSAMMENFASSUNG

- ▶ Fenstersanierung reduziert Heizwärmebedarf und steigert Wohnkomfort
- ▶ Sorgfältiger Einbau mit luftdichtem Anschluss innen und dampfdiffusionsoffenem Wetterschutz außen ist wichtig
- ▶ Auf richtige Einbaulage bzw. Überdämmung des Rahmens achten
- ▶ Fenstersanierung am besten nach bzw. in Kombination mit Wärmedämmmaßnahmen der Wände durchführen

**NOCH FRAGEN?**

**Barbara Wehle**

Telefon 0831 960286-63

wehle@eza-allgaeu.de

**Energie- und Umweltzentrum Allgäu**

87435 Kempten (Allgäu)

Telefon 0831 960286-0

**www.eza-allgaeu.de**

**info@eza-allgaeu.de**

